

10. Руденик, В. В. Совершенствование двигательной структуры отталкивания у прыгунов в длину высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. В. Руденик ; Акад. физ. воспитания и спорта Респ. Беларусь. — Минск, 1998. — 19 с.

УДК 613.731

В. В. Трифионов

*доцент кафедры прикладной физической
и тактико-специальной подготовки
Могилевского института МВД,
кандидат биологических наук, доцент*

**ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У ЛИЦ
С РАЗНЫМ ТИПОМ САМОРЕГУЛЯЦИИ
КРОВООБРАЩЕНИЯ**

**FEATURES OF RESTORATION
OF PERFORMANCE AFTER PHYSICAL LOAD
IN PERSONS WITH DIFFERENT TYPES
OF SELF-REGULATION OF BLOOD CIRCULATION**

***Аннотация.** Изучались процессы восстановления сердечно-сосудистой системы кровообращения у лиц с разным типом саморегуляции кровообращения. Показано, что основными особенностями протекания восстановительных процессов у лиц с сердечным и сосудистым типом саморегуляции кровообращения являются их гетерохрония и разная интенсивность.*

***Ключевые слова:** восстановление, физическая нагрузка, кровообращение, тип саморегуляции кровообращения.*

***Annotation.** The processes of restoration of the cardiovascular circulatory system in individuals with different types of self-regulation of blood circulation were studied. It is shown that the main features of the course of recovery processes in individuals with cardiac and vascular TSC are their heterochrony and different intensities.*

***Keywords:** recovery, physical activity, blood circulation, type of self-regulation of blood circulation.*

Одно из перспективных направлений в развитии спорта высших достижений связано с научно обоснованным управлением процессами восстановления организма после перенесенных физических нагрузок (да-

лее — ФН) разной интенсивности и изучением их влияния на здоровье человека.

В спортивной медицине по вопросу о значении интенсивности ФН для здоровья нет единогласного мнения. Так, одни ученые считают, что и ограничение двигательной активности, и интенсивная ФН приводят к ухудшению функционального состояния системы кровообращения. Так, в частности, А. В. Смоленский с соавторами [1], констатируя факт наличия артериальной гипертензии у гребцов, наблюдали у них увеличение массы миокарда левого желудочка и снижение его функционального резерва, вызванные интенсивными ФН.

С другой точки зрения, только значительная степень физической активности обеспечивает надлежащий оздоровительный эффект, особенно если рассматривать его в плане максимального развертывания функциональных возможностей организма, что наиболее важно в современной жизни для поддержания устойчивости функционирования организма в экстремальных условиях.

По нашему мнению, изложенные выше противоположные точки зрения о значении влияния интенсивности ФН на организм, вероятно, вызваны тем, что не учитывается тот факт, согласно которому степень воздействия ФН на здоровье человека обусловлена не столько ее интенсивностью, сколько соответствием этой интенсивности функциональным возможностям организма. Данное мнение созвучно с результатами исследования Н. И. Аринчина [2], в котором показано, что оптимальная в плане интенсивности и объема ФН повышает надежность и экономичность как системы кровообращения, так и всего организма в целом.

Таким образом, ФН одной и той же интенсивности может привести к двум противоположным состояниям организма: возрастанию тренированности или к истощению организма с ухудшением его функций, в зависимости от того, насколько она соответствует функциональному состоянию организма в определенный момент времени, а также от эффективности протекания восстановительных процессов.

Говоря о подборе в учебно-тренировочном процессе оптимальной интенсивности ФН для спортсмена, необходимо учитывать типологические свойства кровообращения — тип саморегуляции кровообращения (далее — ТСК). В настоящее время выделяют три типа саморегуляции кровообращения: сердечный, средний и сосудистый [3]. Необходимо отметить, что ТСК отличаются друг от друга не только количественно, но и качественно. Это значит, что различные ТСК обладают разными путями в плане адаптации к ФН и, возможно, отличаются в скорости восстановления после ее выполнения. Последнее особенно важно, так как неодно-

кратное выполнение ФН на фоне недовосстановления может привести к патологическим состояниям организма.

В исследовании принимали участие 35 человек. По ТСК испытуемые были разделены на 2 группы. Первая группа — 17 человек с сердечным ТСК, вторая группа — 18 человек с сосудистым ТСК.

Испытуемые выполняли ФН мощностью 50 % от МПК. Показатели кровообращения: артериальное давление крови (далее — АД), общее периферическое сопротивление сосудов кровотоку (далее — ОПСС), систолический объем крови (далее — СО), частота сердечных сокращений (далее — ЧСС) и минутный объем крови (далее — МОК) — регистрировались до выполнения ФН и на первой, пятой и десятой минутах восстановления.

Необходимо отметить, что значения показателей, зарегистрированных до выполнения ФН, мы принимаем за исходные.

АД регистрировалось при помощи автоматического тонометра, остальные изучаемые показатели системного кровообращения — при помощи грудной тетраполярной реовазографии.

Значения показателей системного кровообращения, зафиксированные у представителей с сосудистым ТСК, представлены в таблице 1.

Выполнение ФН вызвало изменения всех изучаемых показателей кровообращения.

Таблица 1 — Показатели кровообращения до выполнения ФН и на первой, пятой и десятой минутах восстановления ($\bar{X} \pm SD$, n=18) у лиц с сосудистым ТСК

Показатели	До выполнения ФН	Время (мин)		
		1	5	10
АДср мм рт ст	94,3±7,8	107,1±9,2*	92,3±5	87,7±6,3*
ЧСС уд/мин	69,2±11,4	78,7±13,5*	72,7±8,97	72,6±6,4
СО мл	54±11,5	66,8±17,5*	56,6±10,9	57,8±13,3
МОК л/мин	3,7±0,8	5,1±0,9*	4,1±0,6*	4,2±0,8*
ОПСС дин×сек-1×см-5	2046,3±386,5	1733,5±375,9*	1764,6±369,9*	1663,7±259,7*

Примечание. * отмечены показатели, значения которых отличаются от зарегистрированных до выполнения ФН ($p < 0,05$).

Как видно из таблицы 1, на первой минуте восстановления значения показателей, характеризующих работу сердца и АДср, были больше, а ОПСС — меньше соответствующих величин, отмеченных до выполнения ФН.

На первой минуте восстановления, по сравнению с величинами, зарегистрированными до начала выполнения ФН, отмечены превышения

значений: МОК на 37,8 %, СО на 23,7 %, ЧСС на 13,7 % и АДср на 13,6 %, и уменьшение на 15,3 % величины ОПСС.

В дальнейшем, на пятой минуте, величина АДср снизилась до исходного уровня, а на 10-й минуте стала меньше его значения на 7 %.

Величина АД зависит от МОК и ОПСС. На первой минуте восстановления, по сравнению с показателями, зарегистрированными до выполнения ФН, МОК изменился в большей степени, чем ОПСС. Этот факт указывает на основное значение сердечного компонента не только в прессорной реакции АД, но и в адаптации кровообращения к выполнению ФН.

Зарегистрированное на десятой минуте снижение АДср на 7 % ($p < 0,05$), по сравнению с исходным уровнем, связано с уменьшением тонуса артериол, величина которого в это время оставалась меньше исходного значения на 18,7 % ($p = 0,05$).

Выполнение ФН у лиц с сердечным ТСК также, как и у испытуемых с сосудистым ТСК, вызвало изменения всех изучаемых показателей кровообращения (таблица 2). Так, на первой минуте восстановления у спортсменов с сердечным ТСК АДср было больше на 18,4 % исходного значения, МОК — на 33,7 %, СО — на 14,3 %, ЧСС — на 15,5 %. Значение ОПСС на первой и пятой минутах было на 12,8 % и 3,6 % соответственно меньше, а на 10-й минуте на 1,1 % больше своего исходного значения.

Таблица 2 — Показатели кровообращения до выполнения ФН и на первой, пятой и десятой минутах восстановления у лиц с сердечным ТСК ($\bar{X} \pm SD$, $n=17$)

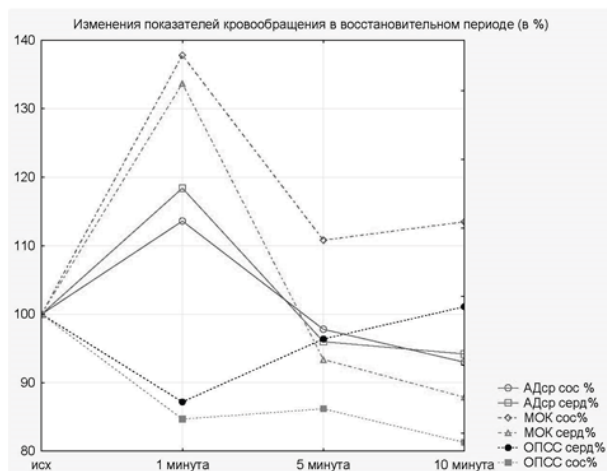
Показатели	До выполнения ФН	Время (мин)		
		1	5	10
АДср мм рт. ст.	93,63±8,1	110,9±16,5*	89,9±8,3	88,2±6*
ЧСС уд./мин	75,58±9,2	87,3±11,7*	83±7,2	80,4±8
СО мл	73,41±21,4	83,9±15,2*	61,6±9,1	60,2±10,2
МОК л/мин	5,46±1,4	7,3±1,5*	5,1±0,7	4,8±0,7
ОПСС дин×сек ⁻¹ ×см ⁻⁵	1385,2±306,2	1208,1±244,5*	1335,2±180,5*	1400,1±179*

Примечание. * отмечены показатели, значения которых отличаются от зарегистрированных до выполнения ФН ($p < 0,05$).

Как видно из таблицы 2, значение АДср на пятой минуте восстановления снизилось до исходного уровня, и в дальнейшем на 10-й минуте его величина была на 5,8 % меньше зарегистрированной до выполнения ФН,

при этом показатели МОК не отличались от исходной величины. Данное обстоятельство указывает на то, что у лиц с сердечным ТСК снижение АДср на десятой минуте также, как и у лиц с сосудистым ТСК, вызвано изменением тонуса артериол, то есть сосудистым компонентом.

Динамика показателей кровообращения в восстановительном периоде у лиц с сердечным и сосудистым ТСК представлена на рисунке.



Изменения показателей кровообращения у лиц с сердечным и сосудистым ТСК в восстановительном периоде

Исходя из анализа динамики показателей кровообращения, представленных на рисунке, можно отметить следующие особенности протекания восстановительных процессов у лиц с сердечным и сосудистым ТСК.

1. Восстановления ОПСС у лиц с сосудистым ТСК до исходного уровня не произошло, в то время как у представителей с сердечным ТСК восстановление ОПСС произошло между пятой и десятой минутами. Так, у лиц с сосудистым ТСК с первой по пятую минуту отмечено увеличение ОПСС и далее (на десятой минуте) его величина была ниже исходного значения.

У испытуемых с сердечным ТСК на пятой и десятой минутах отмечено возрастание ОПСС, а на десятой минуте его величина достоверно превышала исходный уровень.

2. У спортсменов с сосудистым ТСК, восстановления показателей МОК не произошло и на десятой минуте его значение превышало исходный уровень на 13,5 %, в то время как у испытуемых с сердечным ТСК уже на пятой и десятой минутах значение МОК поддерживалось на стабильном уровне и не отличалось от исходного значения.

Необходимо также отметить тесную связь между показателями МОК и СО ($r = 0,76$), зарегистрированную у лиц с сердечным ТСК на первой минуте восстановления, и ее отсутствие между МОК и ЧСС, в то время как у представителей с сосудистым ТСК корреляция между МОК и СО, а также между МОК и ЧСС не отмечалась. Данный факт указывает на то, что лица с сердечным ТСК более тренированы, чем испытуемые с сосудистым ТСК.

В пользу данного заключения свидетельствуют результаты исследования Н. Д. Граевской [4], согласно которому нарастание тренированности проявляется в более тесной связи МОК с СО, чем с ЧСС.

3. АД является интегральным показателем состояния ССС и более, чем какой-либо другой показатель кровообращения, указывает на напряжение физиологических механизмов [5].

Как видно из рисунка, диапазон изменения АД у лиц с сердечным ТСК был выражен в большей степени, чем у представителей сосудистого ТСК. Так, у лиц с сердечным ТСК он составил 24,2 %, а у испытуемых с сосудистым ТСК — 20,6 %. Данный факт дает основание считать, что восстановительные процессы у лиц с сердечным ТСК протекали на фоне большего напряжения физиологических механизмов, чем у лиц с сосудистым ТСК.

4. Анализ углов наклона линий графика (по отношению к оси ОХ) на временном отрезке между первой и пятой минутами указывает на то, что у лиц с сердечным ТСК восстановительные процессы протекают более интенсивно, чем у испытуемых с сосудистым ТСК.

Основными особенностями протекания восстановительных процессов после выполнения ФН мощностью 50 % от МПК у лиц с сердечным и сосудистым ТСК являются их гетерохрония и разная степень интенсивности.

Список основных источников

1. Морфофункциональные отличия юных гребцов с повышенным уровнем артериального давления / А. В. Смоленский [и др.] // Физиология человека. — 2010. — Т. 36. — № 4. — С. 107–110.

2. Аринчин, Н. И. Роль внутримышечного периферического сердца в жизнедеятельности и процессах старения организма / Н. И. Аринчин // Демографические, физиологические и биохимические аспекты старения. — Минск, 1976. — С. 133–144.

3. Аринчин, Н. И. Гипертоническая болезнь как нарушение саморегуляции кровообращения / Н. И. Аринчин, Г. В. Кулаго. — Минск : Наука и техника, 1969. — 104 с.

4. Граевская, Н. Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему / Н. Д. Граевская. — М. : Медицина 1975. — 280 с.

5. Safar, M. E. Arterial alterations in hypertension with a disproportionate increase in systolic over diastolic blood pressure / M. E. Safar, L. Cloarec-Blanchard, G. M. London // J. Hypertension. — 1996. — Vol. 14. — Suppl. 2. — P. 103–110.